

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-042367

(43)Date of publication of application : 13.02.1990

(51)Int.Cl.

G01R 19/00

(21)Application number : 63-193171

(71)Applicant : MEIDENSHA CORP

(22)Date of filing : 02.08.1988

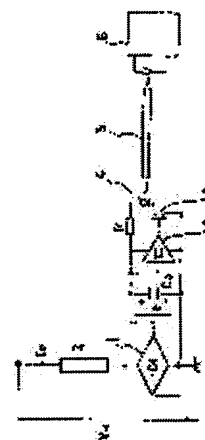
(72)Inventor : SENBA KATSUAKI

## (54) OPTICAL FIBER TYPE MINUTE-CURRENT DETECTOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To allow the title detector to surely act even with a minute current and to permit reduction of cost and improvement of reliability by counting the number of on-off of a light emitting diode connected with a voltage-frequency converting circuit through an optical fiber at a receiving side for a fixed time.

**CONSTITUTION:** Providing with a total wave rectifying circuit 1 in series to a high impedance Z, a capacitor C0 is connected with an output side of the total wave rectifying circuit 1. The voltage-frequency converting circuit is provided in parallel to this capacitor C0. The voltage-frequency converting circuit, using a charging voltage of the capacitor C0 as a power source, detects that its charging voltage has come up to a prescribed voltage, and uses a micro power-voltage detector 2 having a hysteresis character by a double point voltage value which allows its charging electric charge to discharge till the prescribed voltage lower than it. Also, connecting a light emitting diode 4 with a discharge circuit of the voltage-frequency converting circuit, the number of on-off of this light emitting diode 4 is counted through an optical fiber 5 at the receiving side for the fixed time.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-42367

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

G 01 R 19/00

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)2月13日

C  
V7905-2G  
7905-2G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光ファイバー式微小電流検出器

⑯ 特 願 昭63-193171

⑰ 出 願 昭63(1988)8月2日

⑱ 発 明 者 仙 波 克 秋 東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会社明電舎内  
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 明 電 舎 東京都品川区大崎2丁目1番17号  
⑳ 代 理 人 弁 理 士 志 賀 富 士 弥

## 明 細 書

少電流検出器。

## 1. 発明の名称

光ファイバー式微小電流検出器

## 2. 特許請求の範囲

(1) 微小電流回路と直列に全波整流回路を設け、この全波整流回路の出力側にコンデンサを接続し、このコンデンサと並列にその充電電圧を電源とすると共にその充電電圧が所定の電圧に達したことを検出してそれより低い所定の電圧までその充電電荷を放電させる2点電圧値でヒステリシス特性を有するマイクロ・パワー電圧検出器を用いた電圧一周波数変換回路を設け、この変換回路の放電回路中に発光ダイオードを接続し、この発光ダイオードの点滅回数を光ファイバーを介して受信側で一定時間計数するようにした光ファイバー式微

## 3. 発明の詳細な説明

## A. 産業上の利用分野

本発明は検電導子などの高電圧微小電流の検知に適した光ファイバー式微小電流検出器に関する。

## B. 発明の概要

本発明は微小電流回路内に全波整流回路を設けて、その整流電流でコンデンサを充電し、コンデンサに発生する電圧  $e$  の  $V_1$ 、 $V_2$  の2点電圧値でヒステリシス特性を有するマイクロ・パワー電圧検出器回路で電圧一周波数変換を行うと共に、この電圧一周波数変換回路中に転送用発光ダイオードを設けて、この発光ダイオードの点滅回数を光ファイバーを介して受信側で数えることにより、微小電流の平均値を求めるようにしたものである。

## 特開平2-42367(2)

### C. 従来の技術

従来、高電圧検知装置は、コンデンサ型又は高抵抗型検電碍子を用いて第3図のように高電圧 $V_H$ をコンデンサ、高抵抗などの高インピーダンス $Z_L$ 、 $Z_n$ で分圧して、インピーダンス $Z_n$ に生ずる電圧 $V_o$ を、①電圧計、②入力段に絶縁アンプを用いたデジタル電圧計、③ボッケル素子を用いた光ファイバー式電圧計などを用いて測定している。

### D. 発明が解決しようとする課題

しかし①のアナログ電圧計は定期点検用には便利であるが、自動計測用の常時監視には不適である。

②のデジタル電圧計は絶縁アンプの入・出力間や入力ー電源間の絶縁に限界があり、更に入力信

号線から処理回路へのノイズが進入するのを防ぐには完全ではない。

③の光ファイバー式電圧計は光学系部品を用いており、価格の点で問題がある。

又、②の場合、ノイズを処理回路本体に進入させない方法として、第4図のように検知器である送信部7と受信部8との間を光ファイバー9によりつなぐことが考えられるが、この場合、絶縁アンプ10の出力電圧を周波数に変換する電圧－周波数変換回路 $V/F$ には、安定した電源を供給する必要があるため、送信部7に別電源 $E_s$ を設ける必要がある。

ところで、前記高電圧検知装置の高電圧は高インピーダンスに流れる微小電流を検知しても知ることができる。

本発明は高電圧検出装置の微小電流の検出に適しており、この微小電流の検出に用いた場合、前記高電圧検知装置の欠点を解決できる光ファイバー式微小電流検出器を提供することを目的としている。

### E. 課題を解決するための手段

本発明は微小電流回路と直列に全波整流回路を設け、この全波整流回路の出力側にコンデンサを接続し、このコンデンサと並列にその充電電圧を電源とすると共にその充電電圧が所定の電圧に達したことを検出してそれより低い所定の電圧までその充電電荷を放電させる2点電圧値でヒステリシス特性を有するマイクロ・パワー電圧検出器を用いた電圧－周波数変換回路を設け、この変換回路の放電回路中に発光ダイオードを接続し、この

発光ダイオードの点滅回数を光ファイバーを介して受信側で一定時間計数するようにしたものである。

### F. 作用

全波整流回路の出力側に接続されたコンデンサの充電速度は微小電流に比例する。2点電圧値でヒステリシス特性した比較回路であるマイクロ・パワー検出器を用いた電圧－周波数変換回路によって前記コンデンサの充電電圧が所定値に達するとそれより低い所定値までその充電電荷が放電され、又充電により充電電圧が所定値に達すると放電するという動作を繰返す。しかして所定時間内の放電回数は微小電流に比例するので、放電回路内に設けた発光ダイオードの所定時間内の発光を光ファイバーを介して受光し計数することにより

## 特開平2-42367(3)

微小電流値を知ることができる。

## G. 実施例

実施例について図面を参照して説明すると、第1図において、Zは検電碍子の高インピーダンス、1は高インピーダンスZと直列に接続された全波整流回路、C<sub>o</sub>は全波整流回路1の出力側に接続されたコンデンサ、2はコンデンサC<sub>o</sub>の端子電圧を電源とし、この端子電圧を検出するマイクロ・パワー電圧検出器、3はコンデンサC<sub>o</sub>の端子電圧を電源とし、マイクロ・パワー電圧検出器2の出力で制御されるトランジスタ、Rは抵抗、4はトランジスタ3のコレクタ回路に抵抗Rと共に直列に接続された発光ダイオード、5は光ファイバー、6は内部にカウンタを有する受光回路である。

次に第1図の動作を説明するに、高電圧V<sub>H</sub>に

コンデンサC<sub>o</sub>は充電され続けているので、充電電圧eはV<sub>2</sub>より再びV<sub>1</sub>に上がるので、前記同様にして発光ダイオード4はON、OFFを繰り返して点滅する。

コンデンサC<sub>o</sub>の充電の速さは微小電流I<sub>o</sub>の大きさ、即ち、高電圧V<sub>H</sub>に比例するので、コンデンサC<sub>o</sub>の電圧eがV<sub>2</sub>よりV<sub>1</sub>になる充電時間は高電圧V<sub>H</sub>の電圧に比例して早くなる。このため一定時間の発光ダイオード4の点滅回数は高電圧V<sub>H</sub>(平均値)に比例する。

しかして、発光ダイオード4の点滅を光ファイバー5を介して送り、これを光受回路6で受光して電圧に変換し、点滅に応じた電気パルスを受光回路6内のカウンタで一定時間カウントすることにより、微小電流I<sub>o</sub>又は高電圧V<sub>H</sub>の平均値を

より高インピーダンスZに流れる微小電流I<sub>o</sub>が全波整流回路1で整流され、コンデンサC<sub>o</sub>を充電する。

一方、マイクロ・パワー電圧検出器2は第2図に示すようにヒステリシス特性をもった電圧比較回路である。しかしてコンデンサC<sub>o</sub>の充電電圧eがV<sub>1</sub>に達すると、マイクロ・パワー電圧検出器2に出力が出てトランジスタ3をONさせて発光ダイオード4をBのOFF状態からCのON状態にする。このためコンデンサC<sub>o</sub>は発光ダイオードを通じて放電し、コンデンサC<sub>o</sub>の電圧eがV<sub>1</sub>よりV<sub>2</sub>に下がると、検出器2の出力は停止してトランジスタ3をOFFとするので、発光ダイオード4はDのON状態からEのOFF状態となる。

知ることができる。

## H. 発明の効果

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

(1) コンデンサの充・放電のくり返し動作により放電で消費するエネルギーを用いて転送用の発光ダイオードを発光させているので、検知する電流が極めて微小な電流でも確実に動作する。

(2) 検知する電流回路内に整流回路を設けてコンデンサを充電しているので、検知する電流は交流、直流どちらでもコンデンサに充電される電荷量に比例した発振周波数が得られる。

(3) 電源電圧変化に対しヒステリシス特性をもった電圧比較回路であるマイクロ・パワー電圧検出器を使用して、コンデンサの充電電圧を電源

## 特開平2-42367(4)

とし、コンデンサの充・放電を制御しているので、従来必要であった検出器側の一定した電圧の電源が不要となる。

(4) 部品点数が少なく、低価格、高信頼性のものができる。

(5) 周波数に変換した信号が光ファイバーによりノイズ・フリーで長距離で送ることが可能であるから、監視システムのCPUへ信号を取り込み易くなる。

(6) 真空バルブの真空度低下時の放電電荷の測定にも利用が可能である。

(7) 光ファイバー方式なので、相間電圧の測定のように検知側を大地間に対して浮かせた測定も可能である。

4. 図面の簡単な説明

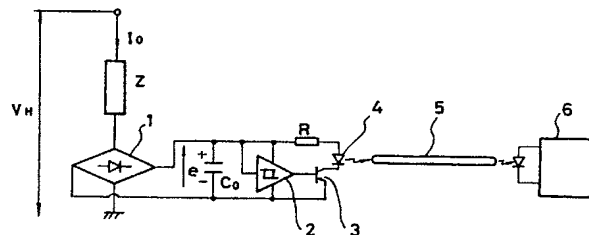
第1図は本願発明の一実施例を示す回路図、第2図はマイクロ・パワー電圧検出器の動作説明図、第3図は従来検電端子の説明図、第4図は従来光ファイバー転送型デジタル電圧計の回路図である。

1…全波整流回路、2…マイクロ・パワー電圧検出器、4…発光ダイオード、5、9…光ファイバー、6…受光回路、7…送信部、8…受信部、10…絶縁アンプ。

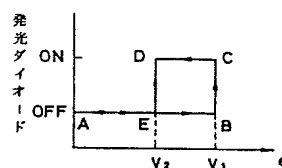
代理人 志 賀 富 士 弥



第 1 図

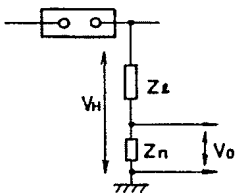


第 2 図



特開平2-42367(5)

第 3 図



第 4 図

